

УДК 550.832

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН ДЛЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ

Селянкин Д.М.

Научный руководитель – главный геофизик ОАО «Газпром»

Ракичинский В.Н.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время уровень затрат на бурение скважин в объеме капитальных вложений нефтяных компаний в нефтегазодобычу составляет более 40%. И наблюдается постоянная тенденция роста этих затрат. С другой стороны, дорогие объекты под названием «скважина» должны себя окупать, а эксплуатационные скважины должны многие годы приносить прибыль в виде добываемого продукта.

Соответственно, чем качественнее построен этот объект, тем дольше он проработает и тем меньше средств будет потрачено на его техническое обслуживание. В недавнем прошлом все крупные нефтяные компании имели в своем составе производственные структуры, обеспечивающие все циклы работ, связанные с добычей нефти.

Современная тенденция такова, что компании выводят непрофильные активы из своего состава, способствуя созданию свободного рынка услуг. К работам по строительству скважин привлекается большое количество компаний, начиная с проектных и заканчивая узкоспециализированными сервисными компаниями. Разные организации готовят проекты разработки и проекты разбуривания месторождений, ведут бурение и крепление скважины, проводят подготовку и обработку бурового раствора, обеспечивают геофизические работы и исследования. В этих условиях нефтяные компании неизбежно тратят средства на контроль объема и качества оказываемых услуг.

Все эти обстоятельства обуславливают несомненный интерес к технологиям, позволяющим снизить затраты на строительство скважин или, по крайней мере, проконтролировать их, а также к технологиям, обеспечивающим качество строящегося объекта.

Чтобы решить все задачи, связанные с контролем затрат и контролем качества, компания - недропользователь должна обладать полной информацией, отражающей процесс строительства скважин.

Строительство любого объекта, в том числе и скважины, начинается с проекта. Как правило, проект разрабатывает специализированное подразделение компании или независимый разработчик, имеющий соответствующую лицензию. В любом случае согласованный и утвержденный проект передается недропользователю в виде бумажного тома (томов), кроме того, может быть представлена копия этого документа в электронном виде. Далее на основе проекта для подрядчика или подрядчиком буровых работ формируется геолого-технический наряд, режимно-технологическая карта, планы на отдельные виды работ и исследований. Все эти документы, как правило, неформализованы и в лучшем случае представлены в виде таблиц MS Excel.

Процесс строительства скважины ведется большим количеством сервисных компаний, имеющих свои собственные формы отчетности, тоже, как правило, неформализованные. Исключение составляют те сервисные компании, которые имеют

собственные средства автоматической регистрации измерений и исследований. Это геофизические компании, оказывающие услуги по геофизическим, геолого-технологическим и гидродинамическим исследованиям, предприятия по креплению скважин со станциями контроля цементирования, специализированные предприятия, осуществляющие контроль сложных траекторий с помощью забойных телесистем. Все они предоставляют информацию для дальнейшей обработки в цифровом формализованном виде. А вот результат обработки этой информации может быть уже в виде неформализованного текстового заключения с самым разнообразным набором данных, и именно эти документы чаще всего имеет у себя заказчик услуг.

Для контроля исполнения проекта, контроля стоимости и качества работ, выполняемых подрядчиками по строительству скважин, компании организывают внутри себя супервайзеровскую структуру или привлекают для этой цели внешние специализированные предприятия. В любом случае результатом работы супервайзеров служит объективная и достоверная информация с объектов строительства. На основе информации от сервисных компаний и супервайзеров специалисты нефтегазодобывающей компании осуществляют свою текущую деятельность.

Успешность этой деятельности напрямую зависит от многих факторов, в том числе от информационной составляющей данного процесса. Главные требования к качеству и организации информации следующие:

- Достоверность информации;
- Оперативность поступления;
- Полнота и достаточность информации;
- Представительность и наглядность;
- Возможность оперативной обработки информации;
- Возможность одновременной работы с информацией широкого круга специалистов;
- Возможность оперативной доставки принятых решений на объекты строительства скважин;
- Возможность долговременного хранения информации;
- Легкий доступ к архивной информации;
- Возможность формирования отчетных форм в принятой системе документооборота предприятия;
- Возможность ретроспективного анализа всей совокупности информации по многим объектам.

Основываясь на опыте, приобретенном за долгие годы работы с различными нефтегазодобывающими компаниями, а также учитывая зарубежный опыт в данной области, в ОАО «ОЭГ «Петросервис» была разработана концепция построения системы, которая обеспечивает информационные потребности компаний-недропользователей при создании качественного нефтегазодобывающего ресурса – скважины. Данная система получила название «Информационная система сопровождения строительства скважины», сокращенно – ИС ССС.

Основная цель, которую достигает компания при использовании данной системы - контроль и снижение капитальных вложений на создание нефтедобывающего ресурса, а также стратегическое планирование в области строительства скважин.

Данная система представляет собой совокупность информационных ресурсов предприятия, связанных со строительством скважины, а также технологии формирования и использования этих ресурсов. В состав системы входит комплекс организационных, программно-технических, нормативно-правовых и других средств, обеспечивающих сбор, хранение, учет и централизованное использование информации.

В основу разработки концепции ИС ССС были положены следующие принципы:

Принцип первый - информация должна рассматриваться и управляться как корпоративный ресурс.

Принцип второй - независимость базовых основ информационной системы от изменений организационной структуры компании. ИС ССС может совершенствоваться с учетом изменяющихся требований, изменений организационной структуры управления, уточнении и перераспределении функции подразделений. Однако все эти изменения не должны затрагивать базовые основы информационной системы - инфраструктуру, модели и базы данных. Соблюдение данного принципа позволят сохранять инвестиции компании, вложенные в информационные технологии.

Принцип третий – система должна быть интегрирована в общую корпоративную информационную структуру компании, для пользователей информационных систем данные должны быть объединены в единый общий ресурс.

Принцип четвертый – система должна быть распределенной. Информационный ресурс крупной нефтегазодобывающей компании является распределенным, т.к. рассредоточен по региональным предприятиям, а внутри предприятий - по подразделениям.

Как всякая сложная система, ИС ССС состоит из подсистем. Все подсистемы должны быть интегрированы между собой на основе ряда принципов.

Принцип функциональной интеграции - подсистемы интегрируются в основные направления деятельности через общие для всех подсистем фазы управленческого цикла.

Принцип информационной интеграции - подсистемы интегрируются на уровне согласования форматов данных, на уровне нормативно-справочной информации и на уровне согласования регламентов представления данных.

Принцип интеграции инфраструктур - подсистемы интегрируются на уровне совместной работы гетерогенного аппаратного обеспечения, операционных систем и прикладных платформ.

Все подсистемы ИС ССС должны удовлетворять принципу модульности, то есть иметь возможность добавлять, модифицировать и удалять отдельные компоненты. Все подсистемы должны быть масштабируемы, то есть иметь возможность изменять производительность подсистемы без доработки программных компонент, за счет изменения технологических компонент (серверов, линий связи, активного и пассивного сетевого оборудования, рабочих станций пользователей). Все подсистемы должны обеспечивать возможность авторизованного доступа к данным, иметь механизмы автоматического восстановления данных при сбоях.

Ядром системы является база данных, которая содержит в себе проектную и фактическую информацию по строительству скважин, представленную в формализованном виде по всем функциональным областям – производственная и организационно-экономическая информация; геологическая, технологическая и геофизическая информация.

Важная составная часть базы данных – единая справочная система, которая является основой для идентификации любых объектов базы в условиях распределенного функционирования.

Проектная информация, содержащаяся в базе, формируется различным способом в зависимости от предметной принадлежности. Геологические данные могут быть общими для региона, лицензионного участка, площади или месторождения, тем не менее геологическая часть каждого группового или индивидуального проекта на

конкретную скважину хранится в базе наряду с технико-технологическими данными проекта.

Фактические данные по строительству скважины представлены следующей информацией:

- Текущая производственная информация с объектов строительства – буровых площадок в виде сводок, рапортов, либо непрерывное формализованное описание работ на скважине с сопутствующей информацией;
- Текущая геолого-технологическая информация со станций ГТИ;
- Информация по текущей траектории ствола скважины;
- Данные геофизических исследований скважин;
- Данные освоения, испытания и эксплуатации скважин;
- Результаты анализа керна и проб пластового флюида;
- Результаты всех проводимых операций, работ и исследований в виде заключений и актов.

База данных ИС ССС является основой для последующего системного анализа эффективности бурящихся и планируемых к бурению скважин, а также добывающего фонда скважин при мониторинге разработки месторождений.

Программный комплекс ИС ССС включает в себя следующие элементы:

- Информационная система «Удаленный мониторинг бурения». ИС УМБ обеспечивает получение и доставку в реальном времени геологической, технологической и производственной информации с объектов мониторинга (буровых площадок) на объекты управления (УБР, НГДУ, Региональные управления компании, Центральный офис компании), а также доставку управленческих решений с объектов управления на объекты мониторинга. ИС УМБ организует единую информационную сеть между объектами мониторинга и объектами управления. В настоящее время ИС УМБ реализована и функционирует на объектах поисково-разведочного бурения ОАО «ЛУКОЙЛ».
- Программный комплекс «Журнал скважины», предназначенный для формирования и обработки производственной, геологической и технико-экономической информации на скважине и на уровнях управления.
- Программный комплекс «Оперативное управление строительством скважины». Использует текущую и архивную информацию из базы данных и реализует автоматизированное формирование управленческих решений по контролю и оперативному управлению строительством скважины, сохраняет в базе данных авторизованные копии принятых и отправленных на объект мониторинга управленческих решений.
- Программный комплекс «Система обработки и анализа геолого-технологической и геофизической информации» использует информацию геолого-технологических и геофизических исследований для решения геологических и технологических задач. Результаты работы приложений комплекса помещаются в базу данных. Статистические зависимости и пороговые значения технологических параметров для раннего обнаружения нештатных и аварийных ситуаций передаются для использования программным комплексом «Оперативное управление строительством скважины».